

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-314885
(P2000-314885A)

(43) 公開日 平成12年11月14日 (2000. 11. 14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル (参考)	
G 0 2 F 1/13363		G 0 2 F 1/1335	6 1 0	2 H 0 4 9
G 0 2 B 5/30		G 0 2 B 5/30		2 H 0 9 1
G 0 9 F 9/00	3 2 2	G 0 9 F 9/00	3 2 2 A	5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-121954

(22) 出願日 平成11年4月28日 (1999. 4. 28)

(71) 出願人 000002093

住友化学工業株式会社
大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72) 発明者 飯村 清寿

茨城県つくば市北原6 住友化学工業株式
会社内

(72) 発明者 宮崎 進

茨城県つくば市北原6 住友化学工業株式
会社内

(74) 代理人 100093285

弁理士 久保山 隆 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層位相差板、その積層偏光板、及びそれらを用いた液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 複屈折光の可視領域におけるレターデーション (位相差の波長分散) を制御した積層位相差板、それを用いた積層偏光板、及びそれらを用いた液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 高分子とその波長分散特性に影響を及ぼすような添加物を混合させ、位相差の波長分散を該高分子と該添加物の混合比率を変化させることによって、それぞれが異なる可視領域におけるレターデーション (位相差の波長分散) をもつよう任意に制御することができる波長分散制御位相差板を、それぞれの遅相軸が非平行となる状態で少なくとも2枚以上積層し貼り合わせることで、それらを組み合わせたときの可視領域におけるレターデーションの合成値を任意に制御できる積層位相差板、該積層位相差板と偏光板とを貼りあわせて積層体と形成した積層偏光板、及びそれらを用いた液晶表示装置。

【特許請求の範囲】

【請求項1】高分子とその波長分散特性に影響を及ぼすような添加物を混合させ、位相差の波長分散を該高分子と該添加物の混合比率を変化させることによって、それぞれが異なる可視領域におけるレターデーション（位相差の波長分散）をもつよう任意に制御することができる波長分散制御位相差板を、それぞれの遅相軸が非平行となる状態で少なくとも2枚以上積層し貼り合わせるにより、それらを組み合わせたときの可視領域におけるレターデーションの合成値を任意に制御できることを特徴とする積層位相差板。

【請求項2】高分子の波長分散特性に影響を及ぼすような添加物が、紫外線吸収色素、赤外域に吸収のある色素、可視域に吸収のある色素、蛍光増白剤、蛍光顔料又は液晶である請求項1記載の積層位相差板。

【請求項3】高分子がポリカーボネート系高分子、ポリアリレート系高分子、ポリスチレン系高分子、ポリビニルアルコール系高分子、ポリオレフィン系高分子、ポリ塩化ビニル系高分子、ポリエステル系高分子、ポリスルホン系高分子、ポリエーテルスルホン系高分子、2酢酸セルロース、3酢酸セルロース又はエチレンビニルアルコール共重合体である請求項1記載の積層位相差板。

【請求項4】前記請求項1において、前記の積層した位相差板は、透過光の波長が、組み合わせたときの可視領域におけるレターデーションの合成値が、各位相差板を重ね合わせるにより、 $\lambda/2$ 、 $\lambda/4$ 及び任意の位相差で表される波長分散曲線に実質的に近似するように設定されていることで広帯域の波長板として機能することを特徴とする積層位相差板。但し、 λ は透過光の波長（nm）である。

【請求項5】前記請求項1又は4に記載の積層位相差板と偏光板とを貼りあわせて積層体と形成するを特徴とする積層偏光板。

【請求項6】液晶セルの外側または内側の少なくとも片側に、前記請求項1又は4に記載の積層位相差板を配置することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】液晶セルの外側または内側の少なくとも片側に、前記請求項5に記載の積層偏光板を配置することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複屈折光の位相差の波長分散を制御した積層位相差板、それを用いた積層偏光板、及びそれらを用いた液晶表示素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より液晶ディスプレイにおける液晶の複屈折性に基づいた着色を防止するために位相差板の波長分散を任意に制御すること、つまり波長板の波長分散特性が可視光域全体で波長によらず、着色が補償され

ていることが求められている。しかし、これまでは位相差板として、ある特定波長のみに対してしか目的とする位相差が得られないような位相差板が用いられていることは知られている。また、積層型の位相差板においても、従来の技術では、複屈折光の位相差の波長分散の大きい材料と小さい材料を適宜選択し、それらを用いて製作した位相差板を貼りあわせることにより得るものであった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の技術においては、ある特定波長に対する位相差板を用いているために、その波長に対しての着色は補償できるものの、可視光域全体にわたって補償できないという問題があり、そのために、コントラストの低下等を引き起こしている。また、積層型の位相差板を作るうえでも、上記の方法では少なくとも2種類の異なる複屈折材料を必要とするため、目的とする位相差板となるような組み合わせを見つけ、かつ、その組み合わせに適当な材料を選び、入手しなければならない等、設計するうえでの自由度がかなり制限されている。本発明の目的は、複屈折光の可視領域におけるレターデーション（位相差の波長分散）を制御した積層位相差板、それを用いた積層偏光板、及びそれらを用いた液晶表示素子を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前述した課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、位相差板の材料となる高分子とその波長分散特性に影響を及ぼすような添加物を混合させ、位相差の波長分散を該高分子と該添加物の混合比率を変化させることによって、それぞれが異なる可視領域におけるレターデーションをもつよう任意に制御することができる波長分散制御位相差板を用いて、それぞれの遅相軸が非平行となる状態で少なくとも2枚以上積層し貼り合わせるにより、可視領域におけるレターデーションの合成値を任意に制御できることを見出し、本発明に至った。すなわち、本発明は、下記の（1）～（5）を提供する。

（1）高分子とその波長分散特性に影響を及ぼすような添加物を混合させ、位相差の波長分散を該高分子と該添加物の混合比率を変化させることによって、それぞれが異なる可視領域におけるレターデーション（位相差の波長分散）をもつよう任意に制御することができる波長分散制御位相差板を、それぞれの遅相軸が非平行となる状態で少なくとも2枚以上積層し貼り合わせるにより、それらを組み合わせたときの可視領域におけるレターデーションの合成値を任意に制御できる積層位相差板。

（2）上記（1）において、前記の積層した位相差板は、透過光の波長が、組み合わせたときの可視領域におけるレターデーションの合成値が、各位相差板を重ね合わせるにより、 $\lambda/2$ 、 $\lambda/4$ 及び任意の位相差で

表される波長分散曲線に実質的に近似するように設定されていることで広帯域の波長板として機能する積層位相差板。但し、 λ は透過光の波長 (nm) である。

(3) 上記(1)又は(2)に記載の積層位相差板と偏光板とを貼りあわせて積層体と形成した積層偏光板。

(4) 液晶セルの外側または内側の少なくとも片側に、上記(1)又は(2)に記載の積層位相差板を配置した液晶表示装置。

(5) 液晶セルの外側または内側の少なくとも片側に、上記(3)に記載の積層偏光板を配置した液晶表示装置。

【0005】

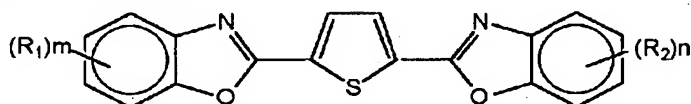
【発明実施の形態】以下に、本発明について詳しく説明する。本発明における波長分散制御位相差板は、あるひとつの複屈折材料高分子中に、少なくとも1種類以上の添加物を添加することによって、当該高分子のもつ本来の波長分散を任意に制御したものである。

【0006】位相差の波長分散を、例えば水素のF線である486nmの光に対する位相差を R_{486} 、ナトリウムのD線である波長589nmの光に対する位相差を R_{589} とした場合の、 R_{486} と R_{589} の比： α

【0007】

【数1】 $\alpha = R_{486} / R_{589}$ (1)

【0008】の値で表すものとする、高分子に添加する添加物の種類、及び、添加濃度等を変えることにより、かかる比を任意に制御することができる。



【0013】【式中、 R_1 、 R_2 は、それぞれ独立に、水素原子または炭素数1～15の直鎖もしくは分岐していてもよいアルキル基を表し、 m 、 n は、それぞれ独立に、0～4の整数を表す。】

【0014】で示される化合物であり、該化合物において、 R_1 、 R_2 の具体例としては、水素原子、直鎖または分岐していてもよい、 $-\text{CH}_3$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{C}_3\text{H}_7$ 、 $-\text{C}_4\text{H}_9$ 、 $-\text{C}_5\text{H}_{11}$ 、 $-\text{C}_6\text{H}_{13}$ 、 $-\text{C}_7\text{H}_{15}$ 、 $-\text{C}_8\text{H}_{17}$ 、 $-\text{C}_9\text{H}_{19}$ 、 $-\text{C}_{10}\text{H}_{21}$ 、 $-\text{C}_{11}\text{H}_{23}$ 、 $-\text{C}_{12}\text{H}_{25}$ 、 $-\text{C}_{13}\text{H}_{27}$ 、 $-\text{C}_{14}\text{H}_{29}$ 、 $-\text{C}_{15}\text{H}_{31}$ が挙げられる。好ましくは、炭素数が4以上の化合物である。

【0015】上述した色素のマトリックス高分子への混合比は、色素の割合が大きすぎると、当該位相差板の機械的強度が下がりハンドリングしにくくなるため上限がある。

【0016】さらに、本発明において用いることができる添加物を以下に例示する。下記一般式(2)

【0017】

【化2】

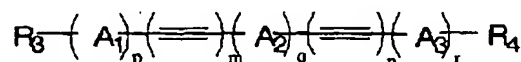
【0009】添加物として、例えば、紫外線域に吸収のある色素(以下、紫外線吸収色素と記す)をあるひとつの複屈折材料中に添加すると、当該材料本来の位相差に比べて、短波長域の位相差が増加する。つまり、上記式(1)の値を増加させることができる。このように、式(1)の値が増加することを高波長分散化と呼ぶことにする。

【0010】本発明における添加物は、上記の紫外線吸収色素に限らず、赤外域に吸収のある色素、可視域に吸収のある色素、蛍光増白剤、蛍光顔料、液晶等を添加物として用いても同様に波長分散を制御することができる。つまり、式(1)の値を任意に制御することができる訳である。

【0011】次に、本発明の高分子と混合する紫外線吸収色素について説明する。本発明における紫外線吸収色素は、可視域に吸収ピークを持たず紫外線領域に吸収を持つ化合物を色素といい、本発明でいうピークとは、吸収ピークの最大吸収点をいう。本発明で用いられる紫外線吸収色素は、可視域に吸収ピークを持たず紫外線領域に吸収を持つことが必須であり、該色素の吸収ピーク波長は、300～400nmの範囲にあることが好ましく、更に好ましくは330～385nmである。さらに、これらの条件を満たす色素で、下記一般式(1)

【0012】

【化1】



【0018】(式中、 R_3 、 R_4 は、それぞれ独立に、水素原子、フッ素原子、トリフルオロメチル基、トリフルオロメトキシ基、シアノ基、炭素数1～12のアルキル基、炭素数1～12のアルコキシ基、炭素数2～12のアルケニル基、炭素数2～12のアルキニル基または炭素数2～12のアルコキシアルキル基を示す。 A_1 、 A_3 は、それぞれ独立に、水素原子が炭素数1～10のアルキル基もしくはフッ素原子に置換されていてもよい1,4-フェニレン基もしくは1,4-シクロヘキシレン基を示す。 A_2 は、水素原子が炭素数1～10のアルキル基もしくはフッ素原子に置換されていてもよい1,4-フェニレン基を示す。 p 、 r は、それぞれ独立に0または1である。 m 、 n は、それぞれ独立に0から2の整数である。 q は1から3のいずれかの整数である。ただし、 q が1のとき、 p 、 r が同時に0になることはない。)で示される化合物

【0019】 R_3 、 R_4 として具体的には、それぞれ独立に、メチル、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、ヘ

キシル、ヘプチル、オクチル、ノニル、デシル、ウンデシル、ドデシル、エテニル、プロペニル、ブテニル、ペンテニル、ヘキセニル、ヘプテニル、オクテニル、ノネニル、デセニル、ウンデセニル、ドデセニル、プロピニル、ブチニル、ペンチニル、ヘキシニル、ヘプチニル、オクチニル、ノニニル、デシニル、ドデシニル、メトキシ、エトキシ、プロボキシ、ブトキシ、ペンチルオキシ、ヘキシルオキシ、ヘプチルオキシ、オクチルオキシ、ノニルオキシ、デシルオキシ、ウンデシルオキシ、ドデシルオキシ、メトキシメチル、エトキシメチル、プロボキシメチル、ブトキシメチル、ペンチルオキシメチル、ヘキシルオキシメチル、ヘプチルオキシメチル、オクチルオキシメチル、ノニルオキシメチル、デシルオキシメチル、メトキシエチル、エトキシエチル、プロボキシエチル、ブトキシエチル、ペンチルオキシエチル、ヘキシルオキシエチル、ヘプチルオキシエチル、オクチルオキシエチル、ノニルオキシエチル、デシルオキシエチル、メトキシプロピル、エトキシプロピル、プロボキシプロピル、ブトキシプロピル、ペンチルオキシプロピル、ヘキシルオキシプロピル、ヘプチルオキシプロピル、オクチルオキシプロピル、ノニルオキシプロピル、デシルオキシプロピル、メトキシブチル、エトキシブチル、プロボキシブチル、ブトキシブチル、ペンチルオキシブチル、ヘキシルオキシブチル、ヘプチルオキシブチル、オクチルオキシブチル、ノニルオキシブチル、デシルオキシブチル、メトキシペンチル、エトキシペンチル、プロボキシペンチル、ブトキシペンチル、ペンチルオキシペンチル、ヘキシルオキシペンチル、ヘプチルオキシペンチル、ヘプテニル、オクテニル、ノネニル、デセニル、ウンデセニル、ドデセニル、プロピニル、ブチニル、ペンチニル、ヘキシニル、ヘプチニル、オクチニル、ノニニル、デシニル、ドデシニル、メトキシ、エトキシ、プロボキシ、ブトキシ、ペンチルオキシ、ヘキシルオキシ、ヘプチルオキシ、オクチルオキシ、ノニルオキシ、デシルオキシ、ウンデシルオキシ、ドデシルオキシ、メトキシメチル、エトキシメチル、プロボキシメチル、ブトキシメチル、ペンチルオキシメチル、ヘキシルオキシメチル、ヘプチルオキシメチル、オクチルオキシメチル、ノニルオキシメチル、デシルオキシメチル、メトキシエチル、エトキシエチル、プロボキシエチル、ブトキシエチル、ペンチルオキシエチル、ヘキシルオキシエチル、ヘプチルオキシエチル、オクチルオキシエチル、ノニルオキシエチル、デシルオキシエチル等の各基、水素原子、フッ素原子、トリフルオロメチル基、トリフルオロメトキシ基、シアノ基等が挙げられる。これらの基は、直鎖でもよく、分岐していてもよい。

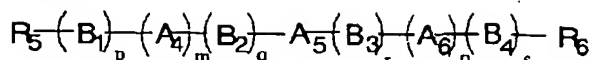
【0020】 A_1 、 A_3 は、それぞれ独立に、水素原子が炭素数1～10のアルキル基もしくはフッ素原子に置換されていてもよい1, 4-フェニレン基もしくは1, 4-シクロヘキシレン基を示す。 A_1 、 A_3 として、具体的には1, 4-フェニレン基、1, 4-シクロヘキシレン基等が挙げられ、1, 4-フェニレン基が好ましい。

【0021】 A_2 は、水素原子が炭素数1～10のアルキル基もしくはフッ素原子に置換されていてもよい1, 4-フェニレン基を示す。 A_2 として、具体的には1, 4-フェニレン基が好ましい。

【0022】 p 、 r は、それぞれ独立に0または1である。 m 、 n は、それぞれ独立に0から2の整数である。 q は1から3のいずれかの整数である。ただし、 q が1のとき、 p 、 r が同時に0になることはない。具体的には、 $p=q=r=m=n=1$ のものが好ましい。下記一般式(3)

【0023】

【化3】



【0024】(式中、 R_5 、 R_6 は、それぞれ独立に、水素原子、フッ素原子、トリフルオロメチル基、トリフルオロメトキシ基、シアノ基、炭素数1～12のアルキル基、炭素数1～12のアルコキシ基、炭素数2～12のアルケニル基、炭素数2～12のアルキニル基、または炭素数2～12のアルコキシアルキル基を示す。 A_4 、 A_5 、 A_6 は、それぞれ独立に、水素原子が炭素数1～10のアルキル基、炭素数1～10のアルコキシ基、フッ素原子に置換されていてもよいフラン-2, 5-ジイル、ピロール-2, 5-ジイル、イミダゾール-2, 5-ジイル、チアゾール-2, 5-ジイル、オキサジアゾール-2, 5-ジイル、トリアゾール-2, 5-ジイル、チアジアゾール-2, 5-ジイル、インデン-2, 5-ジイル、インデン-2, 6-ジイル、ベンゾフラン-2, 5-ジイル、ベンゾフラン-2, 6-ジイル、ベンゾチオフェン-2, 5-ジイル、ベンゾチオフェン-2, 6-ジイル、キノリン-2, 7-ジイル、キノリン-2, 6-ジイル、フルオレン-2, 7-ジイル、フルオレン-2, 6-ジイル、カルバゾール-2, 7-ジイル、カルバゾール-2, 6-ジイルのいずれかの基を示す。 B_1 、 B_2 、 B_3 、 B_4 は、それぞれ独立に、水素原子が、直鎖もしくは分岐していてもよい炭素数1～10のアルキル基、炭素数1～10のアルコキシ基、フッ素原子に置換されていてもよい1, 4-フェニレン基を示す。 p 、 q 、 r 、 s 、 m 、 n は、それぞれ独立に0または1である。ただし、 p 、 q 、 r 、 s 、 m 、 n が同時に0になることはない。)で示される化合物

【0025】 R_5 、 R_6 として具体的には、それぞれ独立に、メチル、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル、デシル、ウンデシル、ドデシル、エテニル、プロペニル、ブテニル、ペンテニル、ヘキセニル、ヘプテニル、オクテニル、ノネニル、デセニル、ウンデセニル、ドデセニル、プロピニル、ブチニル、ペンチニル、ヘキシニル、ヘプチニル、オクチニル、ノニニル、デシニル、ドデシニル、メトキシ、エトキシ、プロボキシ、ブトキシ、ペンチルオキシ、ヘキシルオキシ、ヘプチルオキシ、オクチルオキシ、ノニルオキシ、デシルオキシ、ウンデシルオキシ、ドデシルオキシ、メトキシメチル、エトキシメチル、プロボキシメチル、ブトキシメチル、ペンチルオキシメチル、ヘキシルオキシメチル、ヘプチルオキシメチル、オクチルオキシメチル、ノニルオキシメチル、デシルオキシメチル、メトキシエチル、エトキシエチル、プロボキシエチル、ブトキシエチル、ペンチルオキシエチル、ヘキシルオキシエチル、ヘプチルオキシエチル、オクチルオキシエチル、ノニルオキシエチル、デシルオキシエチル

ル、メトキシプロピル、エトキシプロピル、プロポキシプロピル、ブトキシプロピル、ペンチルオキシプロピル、ヘキシルオキシプロピル、ヘプチルオキシプロピル、オクチルオキシプロピル、ノニルオキシプロピル、デシルオキシプロピル、メトキシブチル、エトキシブチル、プロポキシブチル、ブトキシブチル、ペンチルオキシブチル、ヘキシルオキシブチル、ヘプチルオキシブチル、オクチルオキシブチル、ノニルオキシブチル、デシルオキシブチル、メトキシペンチル、エトキシペンチル、プロポキシペンチル、ブトキシペンチル、ペンチルオキシペンチル、ヘキシルオキシペンチル、ヘプチルオキシペンチル、オクチルオキシペンチル、ノニルオキシペンチル、デシルオキシペンチル等の各基、水素原子、フッ素原子、トリフルオロメチル基、トリフルオロメトキシ基、シアノ基等が挙げられる。これらの基は、直鎖でもよく、分岐していてもよい。

【0026】 A_4 、 A_5 、 A_6 は、それぞれ独立に、水素原子が炭素数1～10のアルキル基、炭素数1～10のアルコキシ基、フッ素原子に置換されていてもよいフラン-2、5-ジイル、ピロール-2、5-ジイル、イミダゾール-2、5-ジイル、チアゾール-2、5-ジイル、オキサジアゾール-2、5-ジイル、トリアゾール-2、5-ジイル、チアジアゾール-2、5-ジイル、インデン-2、5-ジイル、インデン-2、6-ジイル、ベンゾフラン-2、5-ジイル、ベンゾフラン-2、6-ジイル、ベンゾチオフェン-2、5-ジイル、ベンゾチオフェン-2、6-ジイル、キノリン-2、7-ジイル、キノリン-2、6-ジイル、フルオレン-2、7-ジイル、フルオレン-2、6-ジイル、カルバゾール-2、7-ジイル、カルバゾール-2、6-ジイルのいずれかの基を示す。

【0027】具体的には、 A_4 、 A_5 、 A_6 は、それぞれ独立に、水素原子が炭素数1～10のアルキル基、炭素数1～10のアルコキシ基、フッ素原子に置換されていてもよいフラン-2、5-ジイル、ピロール-2、5-ジイル、イミダゾール-2、5-ジイル、チアゾール-2、5-ジイル、オキサジアゾール-2、5-ジイル、トリアゾール-2、5-ジイル、チアジアゾール-2、5-ジイルのいずれかであることが好ましい。また、 A_4 、 A_5 、 A_6 は、それぞれ独立に、水素原子が炭素数1～10のアルキル基、炭素数1～10のアルコキシ基、フッ素原子に置換されていてもよいインデン-2、5-ジイル、インデン-2、6-ジイル、ベンゾフラン-2、5-ジイル、ベンゾフラン-2、6-ジイル、ベンゾチオフェン-2、5-ジイル、ベンゾチオフェン-2、6-ジイル、キノリン-2、7-ジイル、キノリン-2、6-ジイルのいずれかであることが好ましい。また、 A_4 、 A_5 、 A_6 は、それぞれ独立に、水素原子が炭素数1～10のアルキル基、炭素数1～10のアルコキシ基、フッ素原子に置換されていてもよいフルオレン-2、7-ジイル、フルオレン-2、6-ジイル、カルバゾール-2、7-ジイル、カルバゾール-2、6-ジイルのいずれかであることが好ましい。

【0028】 B_1 、 B_2 、 B_3 、 B_4 は、それぞれ独立に、水素原子が、直鎖もしくは分岐していてもよい炭素数1～10のアルキル基、炭素数1～10のアルコキシ基、フッ素原子に置換されていてもよい1，4-フェニレン基を示す。具体的には、1，4-フェニレン基であることが好ましい。 p 、 q 、 r 、 s 、 m 、 n は、それぞれ独立に0または1である。ただし、 p 、 q 、 r 、 s 、 m 、 n が同時に0になることはない。

【0029】上述した化合物のマトリックス高分子への混合比は、該化合物の割合が大きすぎると、当該位相差板の機械的強度が下がりハンドリングしにくくなるため好ましい上限がある。

【0030】化合物をマトリックス高分子に混合する場合には、化合物の濃度として、[化合物/(化合物と高分子の和)]が0～20重量%が好ましく、1～15重量%が更に好ましい。

【0031】次に、本発明における位相差板中の化合物の形態について説明する。本発明の位相差板では、化合物は、マトリックス高分子から相分離し、ドメインを形成していてもよく、相溶していてもよい。化合物が高分子に吸着していてもよい。相分離するか、相溶するか、吸着するかは、用いる化合物と用いる高分子との組み合わせにより決定される。

【0032】本発明の位相差板では、化合物がマトリックス高分子から相分離している場合、化合物のドメインとマトリックス高分子の界面で可視光の散乱が発生する可能性がある。本発明の位相差板では、これらの界面の散乱に起因する内部散乱は小さい方が好ましい。なぜなら散乱された光は一般に偏光状態が変化するため内部散乱が大きい場合、特性が悪化する可能性があり、また可視光の透過率が悪くなるためである。内部散乱を小さくするために、化合物または化合物のドメインの長軸の長さは、20～500 nmであることが好ましく、30～400 nmがさらに好ましい。

【0033】本発明の位相差板で、化合物を高分子に相溶させたい場合や、化合物を高分子に吸着させたい場合は、公知の溶剤などを用いてもよい。また、添加物は1種類に限らず、異なる特性を持つものを数種類混合して添加することにより、式(1)の値に加えて波長分散曲線の曲線特性(曲率、勾配等)も任意に制御することができる。しかし、本発明の位相差板もこれ1枚では従来の位相差板と同様、ある特定の波長に対する位相のずれ(着色等)は補償できてもそれ以外の波長に対してはずれが大きくなってしまい補償できない。

【0034】本発明においては、これら波長分散制御位相差板同士、もしくは、これら波長分散制御位相差板と

何も添加されていない従来の位相差板等、異なる波長分散を持つ複数の位相差板を適宜組み合わせ、それぞれの遅相軸が非平行となる状態で積層し、貼り合わせることで、それらを組み合わせたときの可視領域におけるレターデーションの合成値を任意に制御することができ、特性を任意に調整することが可能であり、設計の自由度を拡大することができる。

【0035】ただし、ここでいう非平行とは、それぞれの遅相軸の交わる角度が、 0° より大きく 180° 未満であることを指し、本発明においては好ましくは 60°

$$R(\lambda) = R_1(\lambda) - R_2(\lambda)$$

【0038】これにより、可視光の波長領域 ($400\text{ nm} \sim 700\text{ nm}$) における波長分散の合成値 $R(\lambda)$ を、 $\lambda/2$ 、 $\lambda/4$ 等目的とする任意の位相差で表される波長分散曲線に実質的に近似するように $R_1(\lambda)$ 、 $R_2(\lambda)$ を設定することで、当該積層型波長板を広帯域波長板として機能するようにすること（但し、 λ は透過光の波長 (nm)）も可能である。なかでも、その該合成値 $R(\lambda)$ が、 $\lambda/4$ で表される波長分散曲線に近似するような漸近線となる場合は、広帯域 $1/4$ 波長板、つまり広帯域円偏光板として機能することになる。

【0039】この広帯域 $1/4$ 波長板を用いることによって、これまで特定の波長に対してしか補償できなかったものが、可視光域全体にわたってほぼ一様に着色を補償することができるようになる。また、これを偏光板と組み合わせて張り合わせた積層体からなる積層偏光板とし、液晶表示装置に用いれば、明るさ、コントラスト比等が改善され、視認性の優れた液晶表示装置を提供することができる。

【0040】次に、本発明における波長分散制御位相差板の作製方法を詳細に説明する。本発明の波長分散制御位相差板は、複屈折材料（マトリックス）となる高分子と一種類または数種類の添加物とを混合し、フィルムに成形した後、該フィルムを延伸することで得られる。

【0041】本発明における位相差板のマトリックスに用いられる高分子は、該位相差板を高温で使用した場合や、液晶セルとの貼合工程の温度で光学的性質や形状の変化が起こらない高分子が好ましく、ガラス転移温度がある程度高い熱可塑性エンジニアリング高分子、または可塑性が添加されている高分子では流動温度がある程度高い高分子が好ましく用いられる。

【0042】マトリックス高分子のガラス転移温度または軟化温度は、液晶表示装置を使用する温度範囲内で光学特性の変化やフィルムの収縮などの変形のないように下限が決定され、位相差板とする際に加熱しながら延伸する必要があるためガラス転移温度が高すぎると工業的に好ましくないことから上限が決定される。

【0043】マトリックス高分子に求められるガラス転移温度または軟化温度の範囲としては、 $50 \sim 250^\circ\text{C}$ が好ましく、 $70 \sim 230^\circ\text{C}$ が更に好ましい。これらの

$\sim 120^\circ$ であり、互いの遅相軸が直交した状態が特に好ましい。

【0036】当該位相差板を2枚積層させた場合を例にとると、目的とする波長分散の合成値を $R(\lambda)$ 、それぞれの位相差の波長分散を $R_1(\lambda)$ 、 $R_2(\lambda)$ としたとき、特に、遅相軸同士が直行した状態では、 $R(\lambda)$ は以下の式 (2) のように表すことができる。

【0037】

【数2】

(2)

条件を満たす好ましい高分子としては、ポリカーボネート系高分子、ポリアリレート系高分子、ポリスチレン系高分子、ポリビニルアルコール系高分子、ポリオレフィン系高分子、ポリ塩化ビニル系高分子、ポリエステル系高分子、ポリスルホン系高分子、ポリエーテルスルホン系高分子、2酢酸セルロース、3酢酸セルロース、エチレンビニルアルコール共重合体等が例示され、好ましくはポリカーボネート、ポリスチレン、ポリアリレート、3酢酸セルロースが例示される。

【0044】複屈折材料（マトリックス）となる高分子と添加物の混合方法としては、均一に混合させるため溶液状態で混合することが好ましい。具体的には、高分子を溶媒に懸濁または溶解し、これに添加物を懸濁または溶解して混合する方法が挙げられる。本発明で用いられる溶媒は、高分子に対する溶解度が大きい方が好ましい。

【0045】複屈折材料となる高分子と添加物からなるフィルムの成膜法については、添加物や高分子を溶剤に溶かしキャストする溶剤キャスト法、固体状態で混練しダイなどから押し出しフィルムにする押し出し成型法、固体状態で混練した後カレンダーロールでフィルムにするカレンダー法、プレスなどでフィルムにするプレス成型法などが例示される。この中でも膜厚精度に優れた溶剤キャスト法が好ましい。

【0046】成膜後のフィルムの厚みは、特に制限はないが、薄すぎると機械的強度に悪影響を及ぼし、厚すぎると溶媒キャスト法で成膜したときの溶媒の蒸発速度が遅くなり生産性が悪くなることから、ある程度の膜厚範囲にあることが好ましい。成膜後のフィルムの厚みとしては、 $20 \sim 500\text{ mm}$ が好ましく、更に好ましくは $50 \sim 300\text{ mm}$ である。

【0047】成膜後フィルムを加熱しながら延伸するときの延伸方法としては、テンター延伸法、ロール間延伸法、ロール間圧縮延伸法などが例示される。フィルム面の均一性などの観点からテンター延伸法、ロール間延伸法が好ましい。フィルムの加熱方法については特に制限はない。これらの延伸方法によりフィルムを延伸する際の加熱温度については、使用する高分子の軟化温度や、色素や液晶等の添加物の転移温度により適宜選択され

る。延伸倍率については、倍率が低いと配向が不十分になり、高すぎると膜厚が薄くなりすぎて取り扱いが困難になるので好ましくない。具体的には1.1倍～2.0倍が好ましく、1.2倍～1.5倍がさらに好ましい。延伸速度や延伸後の冷却速度については特に限定はない。

【0048】

【実施例】以下、実施例により本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。本発明の波長分散制御位相差板の位相差は、400, 420, 440, 460, 480, 500, 525, 550, 575, 600, 650, 700nmの $\lambda/4$ 板を用い、分光器を装備した偏光測定器によりセナルモン法を用いて測定した。

【0049】光学異方体の波長分散を示す一般式(1)で定義される α の値は、セナルモン法を用いて測定した位相差をグラフ描画ソフト(WaveMetrics社製Igo1 Pro3.12)により、下記式(3)で表されるローレンツの式を用いてカーブフィッティン

グし、フィッティングの結果得られた係数を用いて、486nmと589nmの位相差を下記式(3)を用いて算出し、式(1)より計算した。

【0050】

【数3】

$$R(\lambda) = A \sqrt{1 + \frac{B}{\lambda^2 - \lambda_0^2}}$$

(3)

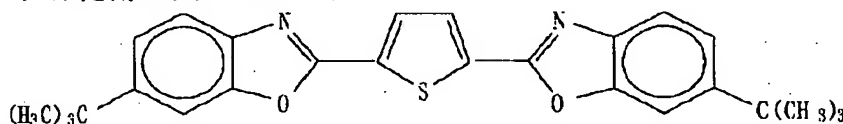
【0051】【式(3)において、 λ は測定波長、 $R(\lambda)$ は測定波長での位相差を示し、 A 、 B 、 λ_0 はフィッティングにおける係数である。】

【0052】実施例1

下記の化学式

【0053】

【化4】



【0054】で示される紫外線吸収色素10重量部とポリカーボネート樹脂(帝人(株)製、商品名 パンライトC-1400)90重量部を塩化メチレンに20重量%になるよう溶解し混合した。得られた溶液をガラス板上にキャストし、厚さ100mmのフィルムを得た。得られたフィルムを160℃の延伸温度で1.5倍に延伸したところ、 $\alpha=1.118$ の波長分散制御位相差板が得られた。前述のフィッティング方法によって得られた波長分散の結果を以下の比較例1の結果とともに図1に示す。

【0055】比較例1

紫外線吸収色素を混合しない以外は実施例1と同様にして位相差板を得た。但し、延伸温度は185℃で行った。得られた位相差板の α の値は、 $\alpha=1.064$ となり、色素を混合した実施例1と比較して小さい波長分散を示した。

【0056】実施例2

実施例1と同じ紫外線吸収色素6重量部とポリスチレン

樹脂(日本ポリスチレン(株)製、商品名 G660)94重量部を塩化メチレンに20重量%になるよう溶解し混合した。得られた溶液をガラス板上にキャストし、厚さ100mmのフィルムを得た。得られたフィルムを100℃の延伸温度で1.5倍に延伸したところ、 $\alpha=1.062$ の波長分散制御位相差板が得られた。前述のフィッティング方法によって得られた波長分散の結果を以下の比較例2の結果とともに図2に示す。

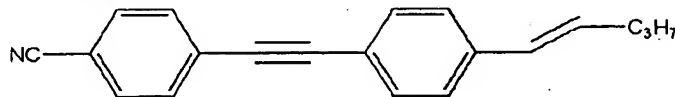
【0057】比較例2

紫外線吸収色素を混合しない以外は実施例2と同様にして位相差板を得た。但し、延伸温度は102.5℃で行った。得られた位相差板の α の値は、 $\alpha=1.057$ となり、色素を混合した実施例2と比較して小さい波長分散を示した。

【0058】実施例3

【0059】下記の化学式

【化5】

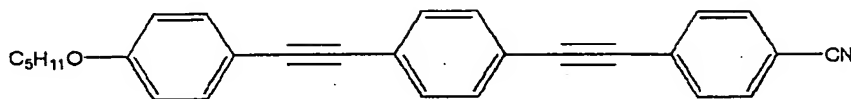


【0060】で示されるようなトラン系液晶(特開平8-99917号公報に記載の方法等で得られる)15重量部とポリカーボネート樹脂(帝人(株)製、商品名 パンライトC-1400)85重量部を塩化メチレンに20重量%になるよう溶解し混合した。得られた溶液をガラス板上にキャストし、厚さ100mmのフィルムを

得た。得られたフィルムを100℃の延伸温度で1.5倍に延伸したところ、 $\alpha=1.104$ の波長分散制御位相差板が得られた。比較例1と比較すると、高波長分散化されていることがわかる。前述のフィッティング方法によって得られた波長分散の結果を前記の比較例1の結果とともに図3に示す。

【0061】実施例4

2種類の添加物を添加した場合の実施例として、下記の化学式



【0062】

【化6】

【0063】で示されるようなフェニルアセチレン系液晶（特開平5-112470号公報に記載の方法等で得られる）1重量部、実施例1と同じ紫外線吸収色素3重量部とポリカーボネート樹脂（帝人（株）製、商品名バンライトC-1400）86重量部を塩化メチレンに20重量%になるよう溶解し混合した。得られた溶液をガラス板上にキャストし、厚さ100mmのフィルムを得た。得られたフィルムを147.5℃の延伸温度で1.5倍に延伸したところ、 $\alpha = 1.085$ の波長分散制御位相差板が得られた。比較例1と比較すると、高波長分散化されていることがわかる。前述のフィッティング方法によって得られた波長分散の結果を前記の比較例1の結果とともに図4に示す。

【0064】実施例5

実施例3で得られた波長分散制御位相差板と実施例4で得られた波長分散制御位相差板とを、各々の遅相軸が直交するように重ね合わせ、貼合する。得られた積層位相差板を、前述の偏光測定器により $\lambda/4$ 板を用いてセナルモン法で測定したところ、波長440nm～700nmの光に対して、理論上の $\lambda/4$ の波長分散曲線に充分近い値を示すような曲線となっており、広帯域 $1/4$ 波長板、つまり広帯域円偏光板として機能するものが得られた。得られた結果を、 $1/4$ 波長の波長分散曲線とともに図5に示す。この結果はフィッティングしたものではなく実測値である。得られた広帯域 $1/4$ 波長板を直線偏光板と組み合わせて張り合わせた積層体からなる積層

偏光板とし、これを液晶表示セルと組み合わせて使用すると、明るさ、コントラスト比等が改善され、視認性の優れた表示セルが得られる。

【0065】

【発明の効果】本発明によれば、波長分散の合成値を任意に制御できる積層位相差板を得ることができる。その1つとして、可視光の波長領域（400nm～700nm）における波長分散の合成値を、 $\lambda/4$ で表される波長分散曲線に実質的に近似するような漸近線となるように設定することで、広帯域 $1/4$ 波長板を得ることができる。また、これを偏光板と組み合わせ、貼り合わせた積層体からなる積層偏光板を作製し、液晶表示装置に用いれば、明るさ、コントラスト比等が改善され、視認性の優れた液晶表示装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1における位相差の波長分散と比較例1における位相差の波長分散との比較を示す図である。

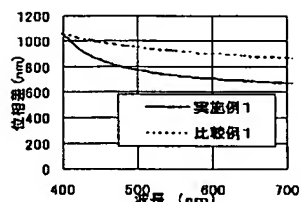
【図2】実施例2における位相差の波長分散と比較例2における位相差の波長分散との比較を示す図である。

【図3】実施例3における位相差の波長分散と比較例1における位相差の波長分散との比較を示す図である。

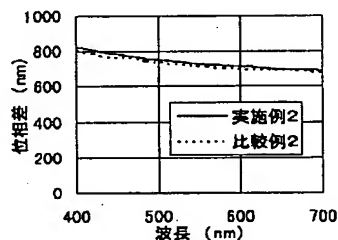
【図4】実施例4における位相差の波長分散と比較例1における位相差の波長分散との比較を示す図である。

【図5】実施例5において得られた広帯域 $1/4$ 波長板の位相差の波長分散と理論上の $1/4$ 波長の波長分散曲線とを示す図である。

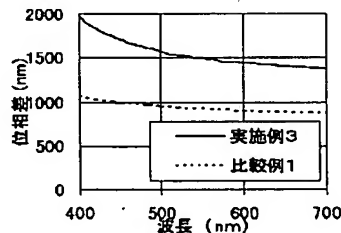
【図1】



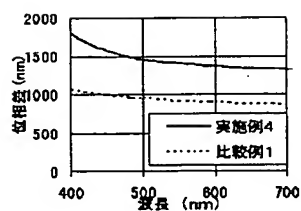
【図2】



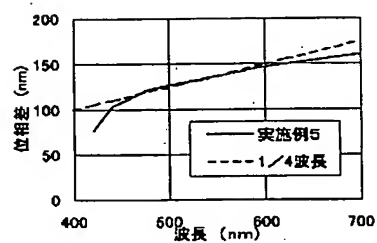
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 藤沢 幸一
茨城県つくば市北原6 住友化学工業株式
会社内

Fターム(参考) 2H049 BA02 BA06 BB03 BB13 BB42
BB43 BB44 BB47 BB48 BB49
BC22
2H091 FA11Y FB02 FB12 FC11
FC19 FC21 FC29 FD07 FD14
FD21 GA17 KA02 LA17 LA20
5G435 AA02 AA03 BB12 EE12 FF05
FF15 GG01 HH01